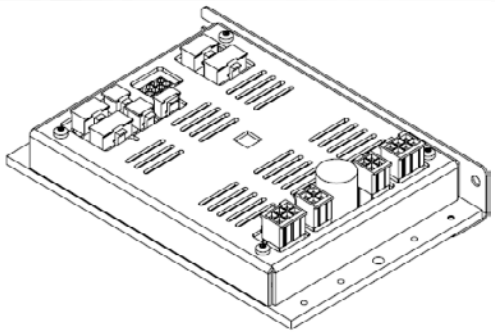
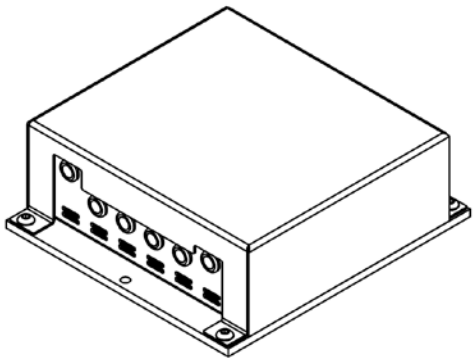
Jenaer Antriebstechnik GmbH





Benutzerhandbuch
ECOMiniDual

Bisherige Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkung
Juli 2009	Vorläufiger Stand (Prototypen)
März 2010	Serienstand, Option mechanisches Schutzgehäuse
Mai 2012	Änderung Standardkabelsatz
August 2012	Änderung bzgl. Durchschleifen Versorgungsspannung XP1, XP2; LED-Blinkcodes
August 2013	Option EMV-Gehäuse; Ergänzung stromabhängige Verlustleistung; Kabel für ECOSTEP 34S

Impressum
Alle Rechte bei:
Jenaer Antriebstechnik GmbH
Buchaer Straße 1
07745 Jena

Ohne besondere schriftliche Genehmigung der Jenaer Antriebstechnik GmbH dürfen keine Teile dieser Dokumentation verarbeitet, vervielfältigt oder an Dritte verbreitet werden.

Alle Angaben in diesem Dokument wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt und geprüft. Abweichungen zum realen Stand der Hard- und Software können jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Notwendige Korrekturen werden in den folgenden Ausgaben vorgenommen.

ECOVARIO® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Jenaer Antriebstechnik GmbH, Jena.
CANopen® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CAN in Automation (CiA) e.V., Nürnberg.
Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Inhalt

1 Zu diesem Handbuch 7

2 Sicherheitshinweise 7
2.1 Verwendete Warnzeichen 7
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 8
2.3 Elektrischer Anschluss 8
2.4 Während des Betriebs 8
2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung 8

3 Rechtliche Bestimmungen 9
3.1 Lieferbedingungen 9
3.2 Haftung 9
3.3 Normen und Richtlinien 9
3.3.1 CE-Konformität 9

4 Technische Daten 11
4.1 Ausstattung, Leistungsmerkmale 11
4.2 Elektrische Daten 12
4.3 Mechanische Daten 12
4.4 Umgebungsbedingungen 13

5 Installation 14
5.1 Einbau 14
5.1.1 Wichtige Hinweise 14
5.1.2 Abmessungen 14
5.1.3 Montage 15
5.2 Elektrische Installation 16
5.2.1 Wichtige Hinweise 16
5.2.2 EMV-gerechte Installation 16
5.2.3 Anschlusspläne 16

6 Schnittstellen 18
6.1 Verfügbare Schnittstellen 18
6.2 Anordnung der Schnittstellen 18
6.2.1 Übersicht aller Anschlüsse 19
6.3 Steuersignale 20
6.3.1 XO1: Digitale Ausgänge (24V) und digitale Eingänge, achsenübergreifend 20
6.3.2 XI1, XI2: Digitale Eingänge + Bremsenansteuerung 21
6.3.3 XC1, XC2: CAN-Schnittstelle 22
6.3.4 XS1: RS232-Schnittstelle 23
6.4 Leistungsschnittstellen 24
6.4.1 XP1, XP2: Zwischenkreisspannung, Logikversorgung 24
6.5 Motor- und Encoderschnittstellen 25
6.5.1 Motoranschlüsse 25
6.5.2 Encoderanschlüsse 25

7 Inbetriebnahme 26
7.1 LED-Blinkcodes 26
7.2 Ablaufplan Inbetriebnahme 27
7.3 Fehlermeldungen 28

8 Parametrierung 30
8.1 PC-Bedienoberfläche ECO Studio 30

9 Zubehör 31
9.1 Gegensteckersatz ECOMiniDual 31
9.2 Kabel 32
9.3 Herstellen der Crimpverbindungen 34
9.4 Schutzgehäuse, Montagewinkel und Abschirmsatz 34
9.5 EMV-Schutzgehäuse 36

10 Anhang 37
10.1 Glossar 37

1 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Benutzerhandbuch beschreibt den 2-Achs-Servoverstärker ECOMiniDual. Es richtet sich an Personen, die den ECOMiniDual auslegen, installieren und in Betrieb nehmen.

Weitergehende Informationen:

- Software-Inbetriebnahme: Online-Dokumentation zur Bedienoberfläche ECO Studio
- Parametrierung: Online-Dokumentation zur Bedienoberfläche ECO Studio
- Programmierung: Handbuch Objektverzeichnis ECOVARIO®, ECOSTEP®, ECOMPACT®
- Applikationshinweise ECOVARIO®

Fachliche Anforderungen an Personal, das mit dem ECOMiniDual arbeitet:
Transport: Personen mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente
Installation: Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung, die mit den Sicherheitsrichtlinien der Elektro- und Automatisierungstechnik vertraut sind.
Inbetriebnahme: Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Elektrotechnik, Automatisierungstechnik und der Antriebstechnik.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Verwendete Warnzeichen

Tabelle 2.1: Warnzeichen

Piktogramm	Warnung	Mögliche Folgen
	Warnung vor einer allgemeinen Gefahr	Die Missachtung der Warnung kann zu Sachschäden und/oder zu Personenschäden (im Extremfall zu schwersten Verletzungen oder zum Tod) führen.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	Die Missachtung der Warnung kann zu Tod oder schwersten Verletzungen führen.
	Warnung vor heißen Oberflächen	Die Missachtung der Warnung kann zu Verbrennungen der Haut führen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Tabelle 2.2: Allgemeine Sicherheitshinweise

	Die Servoverstärker sind Komponenten, die ausschließlich für den Einbau in Maschinen oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt sind. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die zugeordnete Maschine den Schutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG genügt.
	Der Transport sowie alle Projektierungs-, Installations- und Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem, verantwortlichem Fachpersonal durchgeführt werden, das die gültigen Standards der Sicherheitstechnik kennt.
	Bei Veränderungen oder Nachrüstungen mit Komponenten fremder Hersteller nehmen Sie Kontakt mit uns auf, damit geklärt werden kann, ob diese Teile zum Zusammenspiel mit unseren Antriebskomponenten geeignet sind.
	Die Bedingungen am Einsatzort müssen allen Leistungsschildangaben entsprechen.
	NOT-Aus-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten, auch bei Inbetriebnahme und Wartung, funktionstüchtig sein.

2.3 Elektrischer Anschluss

Tabelle 2.3: Sicherheitshinweise, elektrischer Anschluss

	Die Servoverstärker sind **nicht** für den direkten Anschluss an das Stromnetz vorgesehen, sondern müssen mit Kleinspannung (ELV) mit einer geeigneten Spannungsquelle betrieben werden. Es sind die maximalen Anschlussspannungen entsprechend Typenschild zu beachten. Ein direkter Netzanschluss führt zur Zerstörung.
	Der Schutz gegen Berührung ist maschinenseitig sicherzustellen.
	Steuer- und Leistungsanschlüsse dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden.

2.4 Während des Betriebs

Tabelle 2.4: Sicherheitshinweise, Betrieb

	Auf der Leiterplatte können Oberflächentemperaturen von über 85 °C auftreten. Deshalb sind Schutzmaßnahmen gegen Berührung vorzusehen. Temperaturempfindliche Teile dürfen nicht anliegen oder befestigt werden.
	Durch unbeabsichtigte Motor-, Werkzeug- oder Achsbewegungen besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr. ECOMiniDual-Antriebe können hohe mechanische Kräfte und hohe Beschleunigungen erzeugen. Der Aufenthalt im Gefahrenbereich der Maschine sollte vermieden werden. Sicherheitsrelevante Einrichtungen dürfen nie außer Kraft gesetzt werden. Störungen sollten ohne Zeitverzug von qualifiziertem Personal behoben werden.

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Alle Angaben zu technischen Daten und Umgebungsbedingungen sind unbedingt einzuhalten.
Der Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen und in Umgebung von Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen etc. ist verboten, wenn er nicht durch besondere Schutzmaßnahmen ausdrücklich in diesen Bereichen erlaubt ist.
Der Hersteller der Maschine bzw. der Anlage muss eine Risikoanalyse erstellen und daraus folgernd Maßnahmen treffen, die einen sicheren Betrieb der Gesamtanlage gewährleisten.

Die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes der gesamten Anlage bzw. der Maschine, in der ein oder mehrere ECOMiniDual integriert sind, ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass alle relevanten Bestimmungen der EG-Richtlinien und alle länderspezifischen Unfallverhütungsvorschriften erfüllt sind. In erster Linie betrifft das die EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EG-EMV-Richtlinie 2004/108/EG. Weiterhin sind DIN EN 60204 und DIN EN ISO 12100 Teile 1 und 2 zu beachten.

3 Rechtliche Bestimmungen

3.1 Lieferbedingungen

Es gelten die vom Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) herausgegebenen „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“ in ihrer jeweils aktuellen Fassung.

3.2 Haftung

Die in diesem Benutzerhandbuch enthaltenen Schaltungen und Verfahrenshinweise sind Vorschläge, die der jeweilige Anwender auf Eignung in jedem speziellen Fall überprüfen muss. Von der Jenaer Antriebstechnik GmbH wird keine Haftung auf Eignung übernommen. Insbesondere wird keine Haftung für folgende Schadensursachen übernommen:

- Missachtung der im Installationshandbuch und anderen Gerätedokumenten genannten Vorschriften
- eigenmächtige Veränderungen am Servoverstärker oder dem Zubehör
- Bedienungs- und Dimensionierungsfehler
- unsachgemäßes Arbeiten mit den ECOMiniDual-Antriebskomponenten.

3.3 Normen und Richtlinien

Servoverstärker ECOMiniDual sind Komponenten, die zum Einbau in Maschinen bzw. Anlagen im Industriebereich vorgesehen sind. Der Endlieferant muss durch den Einbau in die Anlage oder Maschine die Einhaltung der anwendbaren Normen und Richtlinien sicherstellen.

3.3.1 CE-Konformität

Servoverstärker ECOMiniDual sind Komponenten eines regelbaren Antriebes, die im Zusammenbau mit anderen Bauteilen funktionsfähige Maschinen bzw. Anlagen ergeben. Der Endlieferant der Anlage oder Maschine ist für die Einhaltung der EMV-Richtlinien verantwortlich. Die Einhaltung der EMV-Richtlinien durch den ECOMiniDual 007DC-BN-xxx-xxx wurde in einem autorisierten Prüflabor in einem definierten Aufbau mit den in diesem Handbuch genannten Systemkomponenten und Zusammenbauvorschriften nachgewiesen. Bei Verwendung fremder Systemkomponenten oder Abweichungen von den Zusammenbauvorschriften sind vom Endlieferanten der Anlage oder Maschine eigene Messungen zu veranlassen um die Einhaltung der Grenzwerte nachzuweisen.

Jenaer Antriebstechnik GmbH

Buchaer Straße 1 · 07745 Jena · Germany
Tel. +49 (0) 3641 6 33 76 55
Fax. +49 (0) 3641 6 33 76 26

EU-Konformitätserklärung

Hiermit bescheinigt das Unternehmen:

Jenaer Antriebstechnik GmbH
Buchaer Straße 1
07745 Jena

die Konformität des Produktes:

Bezeichnung:	2-Achs-Servoverstärker
Typ:	ECOMiniDual 007DC-BN-XXX-XXX

mit folgenden harmonisierten Normen:

EG-Richtlinie 2004/108/EG:	(EMV)
Angewendete harmonisierte Normen:	EN 61800-3 (Störaussendung) EN 61800-3 (Störfestigkeit)
EG-Richtlinie 2006/95/EG:	(Niederspannungsrichtlinie)
Angewendete harmonisierte Normen:	EN 61800-5-1 / VDE160 EN 60204 / VDE113

Aussteller:	Jenaer Antriebstechnik GmbH Dipl.-Ing. (FH) Stephan Preuß Geschäftsführer
Ort, Datum:	Jena, 06.08.2013
Rechtsverbindliche Unterschrift:	Jenaer Antriebstechnik GmbH Buchaer Str. 1 • 07745 Jena Tel. (03641) 63376-0 • Fax 63376-99

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne des Produkthaftungsgesetzes.

4 Technische Daten

4.1 Ausstattung, Leistungsmerkmale

Der 2-Achs-Servoverstärker ECOMiniDual ist als Platinenlösung zur kundenseitigen Integration ausgeführt. Er bietet die digitale Drehmoment-/Kraft-, Geschwindigkeits- und Lageregelung für zwei voneinander unabhängige Achsen. Die Leistungsversorgung der Endstufen erfolgt mit max. 60 V_{DC}. Der Antrieb kann über die CANopen- oder RS232-Schnittstelle angesteuert und parametriert werden. Über CANopen® ist ein interpolierender Betrieb möglich (t_{sync} = 1 ms). Zu Steuerzwecken stehen weiterhin 12 digitale 24-V-Eingänge und 6 digitale Ausgänge zur Verfügung. Sämtliche Anschlüsse erfolgen über Leiterplattensteckverbinder (Fa. Molex). Die Auswertung von Endlagenschaltern und Referenzsensoren ist ebenso möglich wie die Nutzung von Referenzfahrtmethoden mit Nullimpulsauswertung. Optional ist der ECOMiniDual mit einem mechanischen Schutzgehäuse bzw. EMV-Schutzgehäuse lieferbar.

Ansteuerbare Motortypen + Encoder:

Der ECOMiniDual ist zur Ansteuerung von 2-phasigen ECOSTEP®-Motoren kleiner Leistung, z.B. der Baureihen 17H und 23S, geeignet. Als Rückführsysteme können Inkrementalencoder ausgewertet werden. Die Encoder werden auf Zählfehler überwacht. Über eine intelligente Ansteuerung können 2 Haltebremsen mit Stromabsenkung angeschlossen werden. Die technischen Daten und Vorschriften in diesem Handbuch beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Motorbaureihen. Wenn Sie andere Motoren am ECOMiniDual betrieben möchten, wenden Sie sich zur Klärung von technischen Fragen an unsere Applikationsabteilung (siehe www.jat-gmbh.de unter „Service und Support“)

Applikationen:

Der ECOMiniDual ist in erster Linie für den 2-achsigen Servobetrieb („closed loop“) konzipiert worden. Soll ein zweites Messsystem angeschlossen werden oder ist Master-/Slave-Betrieb erforderlich, so kann der ECOMiniDual als 1- Achs-Servoverstärker eingesetzt werden. Bei Bedarf ist der ECOMiniDual auch als 2-Achs-Schrittmotorverstärker einsetzbar („open loop“, auch im Master-/Slave-Betrieb). Auch zur Ansteuerung von Voice-Coil-Aktuatoren mit linearem Messsystem eignet sich der ECOMiniDual.

4.2 Elektrische Daten

Tabelle 4.1: Elektrische Daten, Leistungsversorgung

Symb.		Einheit	Wert
DC-Einspeisung			
U_{NDC}	Nennanschlussspannung am DC-Eingang XP1 bzw. XP2	V_{DC}	48 (24 ... 60)
P_N	Nennanschlussleistung	W	260
P_{Vn}	Nennverlustleistung	W	20
Verlustleistung bei Abweichung von der Nennbelastung: $P_V=P_{VO}+P_{VI}$			
P_{VO}	Grundverlustleistung	W	8
$P_{VI/IO}$	Ausgangsstromabhängiger Verlustleistungsanteil pro A	W/A	2,4
Endstufe			
I_{ON}	Nennausgangsstrom	A_{eff}	2 x 2,5
P_{ON}	Nennausgangsleistung	W	2 x 120
I_{OP}	Spitzenausgangsstrom	A_{eff}	7,5 (5s)
U_{BUSN}	Nennzwischenkreisspannung	V_{DC}	48
U_{BUSP}	max. Zwischenkreisspannung	V_{DC}	60
U_P	Überspannungsabschaltung	V_{DC}	75
C_L	Zwischenkreiskapazität	µF	220
E_{N-P}	rückspeisbare Energiemenge	Ws	0,2

Tabelle 4.2: Elektrische Daten, Steuersignale

Anzahl	Steuersignal	Einheit	
1	24-V-Einspeisung (Stromaufnahme ohne Ausgänge)	V	24 (18 ... 30)
		A	0,3
12	Digitale Steuersignaleingänge	V	LOW 0 – 7, HIGH 12 – 36
		mA	10 (bei 24 V)
6	Digitale Steuersignalausgänge	V	24
		A	0,5

Tabelle 4.3: Elektrische Daten, externe Absicherungen

DC-Einspeisung	8 A T
24-V-Einspeisung	2 A T

4.3 Mechanische Daten

Tabelle 4.4: Mechanische Daten, Abmessungen und Gewichte

Abmessungen und Gewichte	Einheit	Leiterplatte	mit mech. Schutzgehäuse	mit EMV-Schutzgehäuse
Abmessungen B x H x T	mm	ca. 120 x 100 x 30	155 x 104 x 35,5	146 x 134 x 50
Gewicht	kg	0,105	0,5	0,85

4.4 Umgebungsbedingungen

Tabelle 4.5: Allgemeine technische Daten, Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen			
Symb.	Bedingung	Einh.	
T_A	Umgebungstemperatur im Betrieb bei Nennlast	°C	5 – 40
T_S	Lagertemperatur	°C	-10 – 70
	Feuchtegrad (nicht kondensierend)	% rel. F.	5 – 95
p	Luftdruck	mbar	860 – 1 060
	Kühlung		Im Einbauraum muss für eine ausreichende Umluftbewegung gesorgt werden.
h	Aufstellhöhe	m über NN	bis 1 000 ohne Leistungseinschränkung
	Einbaulage		bevorzugte Einbaulage senkrecht, da dann beste Konvektion
	Schutzart		IP00 (IP20 mit optionalem Schutzgehäuse)

Tabelle 4.6: Allgemeine technische Daten, angewandte Normen

	mit EMV-Schutzgehäuse ECOMiniDual 007D**C**-BN-xxx-xxx	ECOMiniDual 007D**N**-BN-xxx-xxx ECOMiniDual 007D**G**-BN-xxx-xxx
Störfestigkeit	gemäß EN61800-3	kein eigenständiges Gerät, somit ist die EN 61800 nicht direkt anwendbar (siehe Kap. 3.3)
Störaussendung	gemäß EN61800-3	
CE-Sicherheit	gemäß EN61800-5-1	

5 Installation

5.1 Einbau

5.1.1 Wichtige Hinweise

- Achten Sie darauf, dass durch Transport und Lagerung keine Schäden verursacht wurden.
- Die Umluft darf nicht verunreinigt sein (Staub, Fette, aggressive Gase, etc.). Eventuell sind entsprechende Gegenmaßnahmen zu treffen (Einbau von Filtern, regelmäßige Reinigung).
- In Abhängigkeit der Verlustleistung ist für eine ausreichende Umluftbewegung zu sorgen.
- Die Einbaufreiräume müssen beachtet werden.
- Bei Einsatzorten mit dauerhaften Schwingungen oder Erschütterungen ist zu prüfen, ob Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung getroffen werden müssen.
- Der Schutz gegen Berührung und der gewünschte Schutz gegen Staub und Feuchtigkeit ist maschinenseitig sicherzustellen (Schutzart des ECOMiniDual: IP00; mit optionalem Schutzgehäuse IP20).

5.1.2 Abmessungen

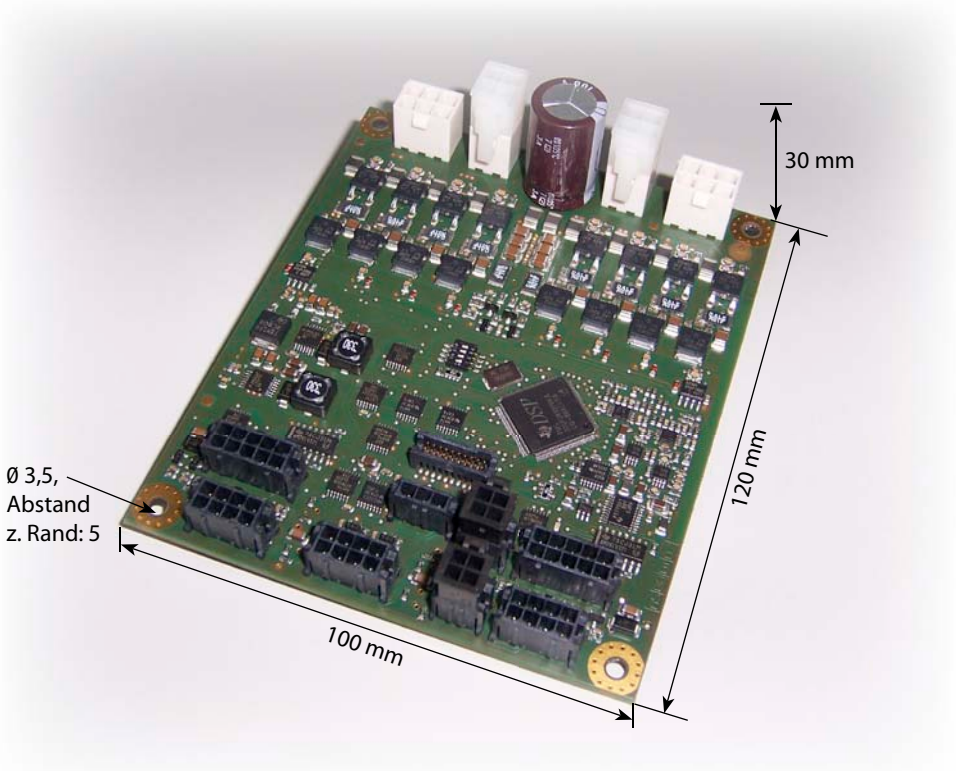


Bild 5.1: Abmessungen des ECOMiniDual

Abmessungen mit optionalem mechanischem Schutzgehäuse bzw. EMV-Schutzgehäuse siehe Kap. 4.3.

5.1.3 Montage

Der ECOMiniDual ist als Einplatinenlösung ausgeführt und kann in beliebiger Einbaulage in ein Gerät eingebaut werden. Achten Sie auf eine ausreichende Wärmeabfuhr durch ausreichenden Abstand bzw. gute Belüftung. Die Oberflächentemperatur der Bauteile darf max. 85°C erreichen. Die bevorzugte Einbaulage ist senkrecht, da in diesem Fall die beste Konvektion gewährleistet ist.

Die Befestigung erfolgt mittels 4 Schrauben M3. Die Anordnung der Bohrungen ergibt sich aus Bild 5.1.

Eine EMV-gerechte Verlegung der Zuführungskabel zum ECOMiniDual ist maschinenseitig sicherzustellen.

Beachten Sie bei der Bestimmung des Einbauraums die zulässigen Biegeradien der verwendeten Anschlusskabel, die aus der Tabelle in Kap. 9.2 zu ersehen sind.

Zur Montage des ECOMiniDual mit optionalem Schutzgehäuse (ECOMiniDual 007D**G**-BN-xxx-xxx) beachten Sie das Kapitel 9.4. Zur Montage des ECOMiniDual mit EMV-Schutzgehäuse (ECOMiniDual 007D**C**-BN-xxx-xxx) beachten Sie das Kapitel 9.5.

5.2 Elektrische Installation

5.2.1 Wichtige Hinweise

Installationsarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Anlage spannungslos geschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert ist.
Die maximal zulässige Spannung von 60 V_{DC} (+10 %) an den Anschlüssen von XP1 bzw. XP2 darf nicht überschritten werden!

Die Absicherung der DC-Einspeisung sowie der 24-V-Logikspannung erfolgt extern durch den Anwender.

5.2.2 EMV-gerechte Installation

Im Netzeingang der Maschine muss ein ausreichender Funkentstörfilter installiert sein. Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen.
Metallische Teile im Schaltschrank müssen großflächig und HF-mäßig sehr gut leitend miteinander verbunden sein. In der Anlage eingesetzte Relais, Schütze, Magnetventile etc. müssen mit überspannungsbegrenzenden Bauelementen beschaltet sein. Netzleitungen müssen räumlich getrennt von Steuerleitungen verlegt werden.

5.2.3 Anschlusspläne

Das folgende Bild zeigt ein Verdrahtungsbeispiel des ECOMiniDual mit externer Logikversorgung 24 V_{DC} und Leistungsversorgung 60 V_{DC}. Zum Einsatz kommt das Stromversorgungsmodul SV24/60.

Abhängig von der entstehenden Gesamtleistungsaufnahme ist es möglich, mehrere ECOMiniDual über ein Stromversorgungsmodul zu speisen. Eine Verkettung von ECOMiniDual-Geräten, die über eine Stromversorgung gespeist werden, ist bis zu einer Gesamtleistungsaufnahme von 480 W möglich.

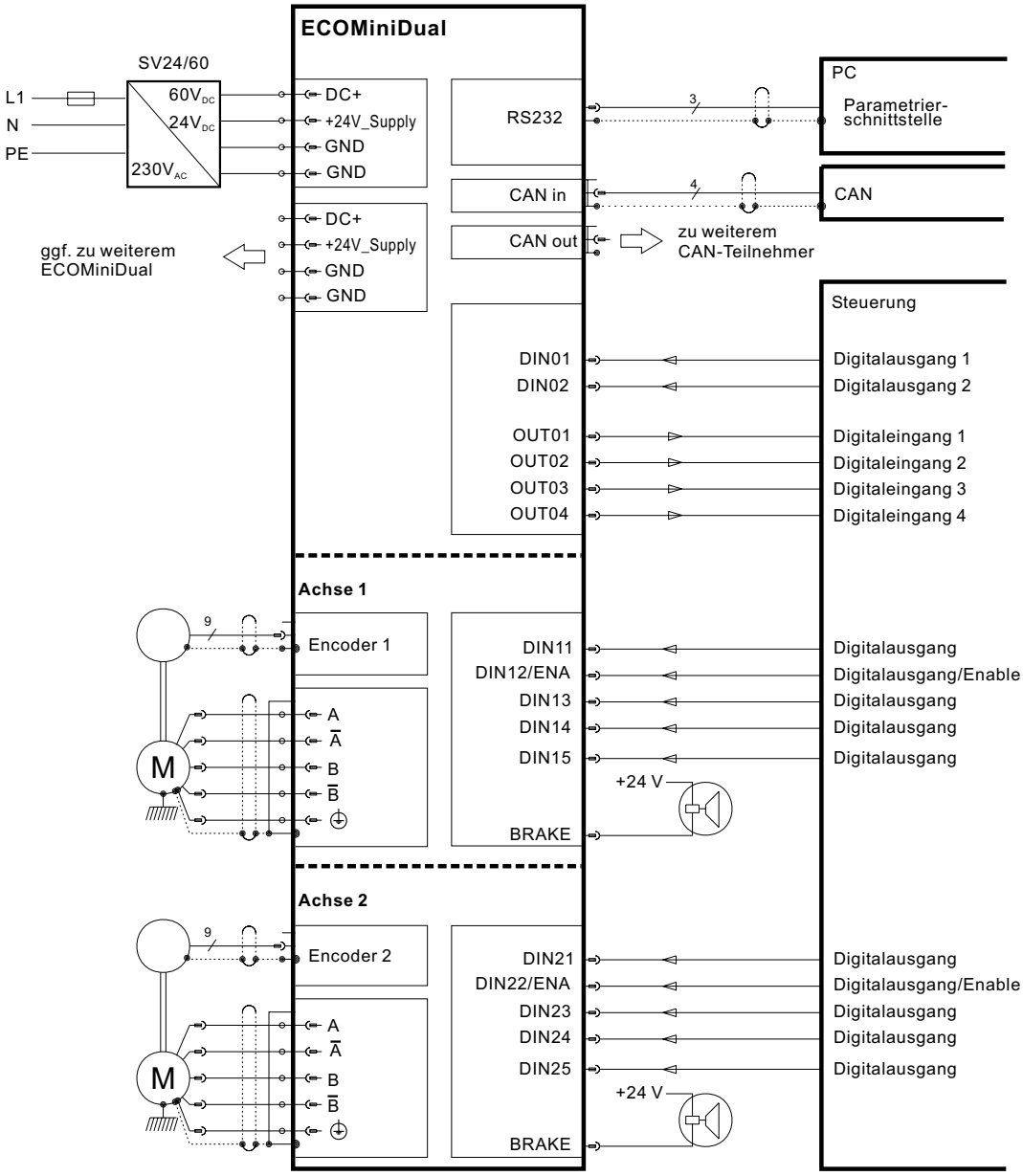


Bild 5.3: Anschlussbeispiel ECOMiniDual mit SV24/60

6 Schnittstellen

6.1 Verfügbare Schnittstellen

Der ECOMiniDual bietet standardmäßig Schnittstellen für 12 digitale Eingänge, 6 digitale Ausgänge, CAN-Busschnittstelle, RS232-Schnittstelle, Leistungsversorgung +24 ... +60 V_{DC}, Logikversorgung +24 V_{DC}.

6.2 Anordnung der Schnittstellen

Die Schnittstellen des ECOMiniDual sind auf Leiterplattensteckverbinder geführt. Bild 6.1 zeigt die Sicht auf die Steckverbinder.

Verletzungsgefahr beim Demontieren der Leiterplattensteckverbinder.
Beachten Sie beim Demontieren, dass die Stecker entriegelt werden müssen.
Entriegelung durch Drücken der Verriegelungshebel.
Ziehen Sie Stecker nur am Steckergehäuse (nicht am Kabel).
Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen kann zu Verletzungen oder Materialschäden führen.

Für die Leiterplattensteckverbinder ist ein Gegensteckersatz (s. Tab. 9.1 „ECOMiniDual-Originalzubehör“), wahlweise auch mit 10 cm langen Einzeladern konfektioniert, erhältlich. Die Zuordnung der Aderfarben ist aus den Tabellen der folgenden Schnittstellenbeschreibungen ersichtlich. Um die Handhabung zu vereinfachen, sind alle Gegenstecker beschriftet.

6.2.1 Übersicht aller Anschlüsse

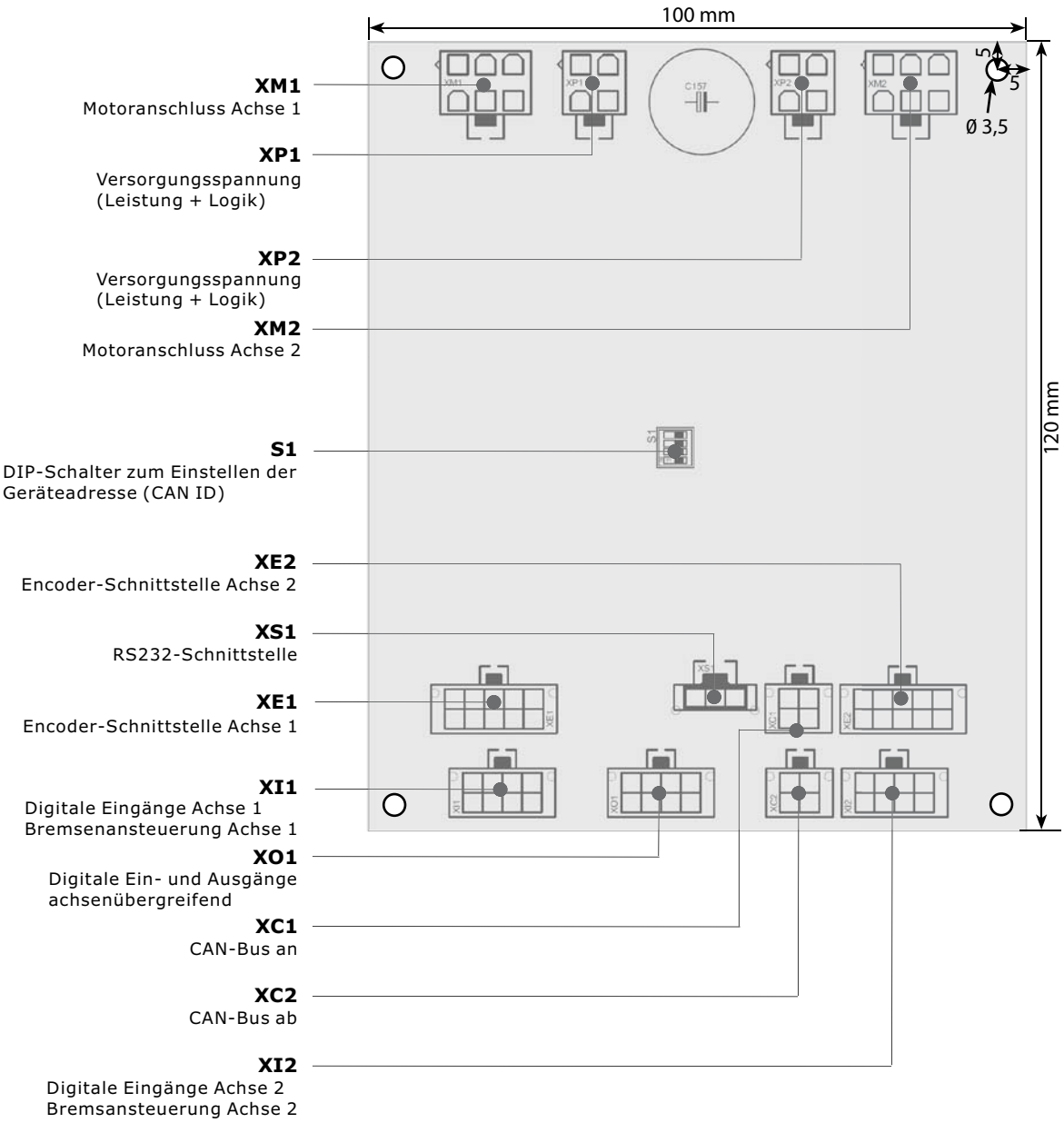


Bild 6.1: Anordnung der Leiterplattensteckverbinder

6.3 Steuersignale

6.3.1 XO1: Digitale Ausgänge (24V) und digitale Eingänge, achsenübergreifend

Tabelle 6.4: Belegung der Digitalen Ein- und Ausgänge, Aderfarben Gegenstecker

Signal	Stecker	Pin	Aderfarbe	Beschreibung
+24V	XO1	1	rot	Bezugspotential +24V
IN01	XO1	2	weiß	Digitaleingang 01
IN02	XO1	3	braun	Digitaleingang 02
OUT01	XO1	4	grün	Digitalausgang 01 $I_{O\,max} = 0{,}5$ A
OUT02	XO1	5	gelb	Digitalausgang 02 $I_{Omax} = 0{,}5$ A
OUT03	XO1	6	grau	Digitalausgang 03 $I_{O\,max} = 0{,}5$ A
OUT04	XO1	7	rosa	Digitalausgang 04 $I_{O\,max} = 0{,}5$ A
GND	XO1	8	blau	Bezugspotential GND

Die auf den Leiterplattensteckverbinder XO1 (Molex MicroFit-2x4P) geführten digitalen Ein- und Ausgänge sind frei verwendbar und nicht direkt einer Achse zugeordnet.

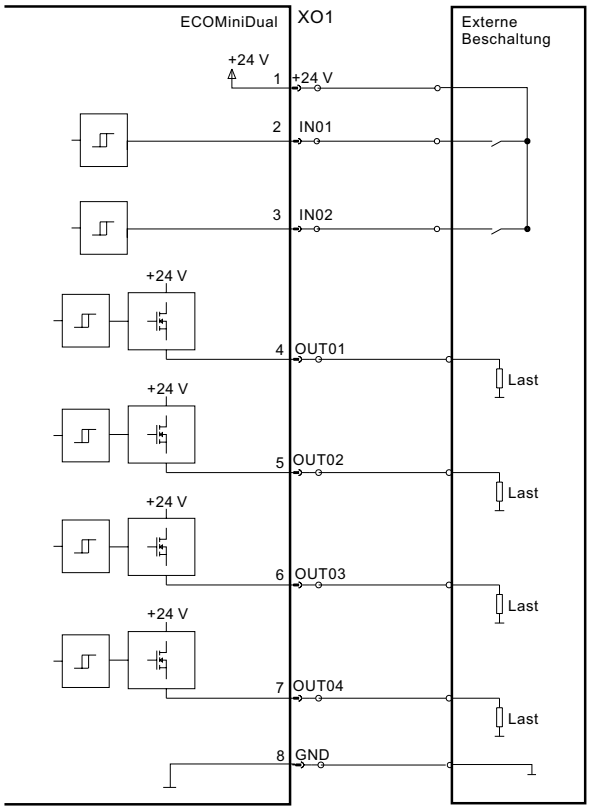
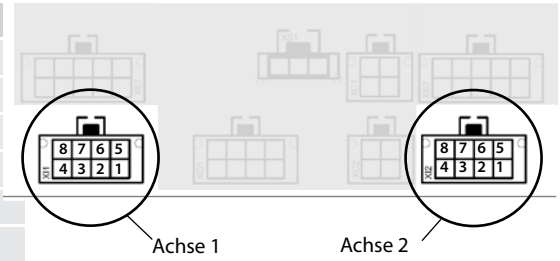


Bild 6.2: Stecker XO1: Beschaltung der achsenübergreifenden digitalen Ausgänge und Eingänge

6.3.2 XI1, XI2: Digitale Eingänge + Bremsenansteuerung

Tabelle 6.5: Belegung der Digitalen Eingänge, Aderfarben Gegenst.

Signal	Stecker	Pin	Aderf.	Beschreibung
+24V	XI1, XI2	1	rot	Bezugspot. +24V
RESET (IN11/21)	XI1, XI2	2	weiß	Reset-Eingang
ENABLE (IN12/22)	XI1, XI2	3	braun	Enable-Eingang
CWI (IN13/23)	XI1, XI2	4	grün	Endlage positiv
CCWI (IN14/24)	XI1, XI2	5	gelb	Endlage negativ
HOME (IN15/25)	XI1, XI2	6	grau	Referenzschalter
BRAKE_OUT_11 BRAKE_OUT_21	XI1, XI2	7	rosa	Ausgang Bremsen-ansteuerung, 24 V, 0,5 A
GND	XI1, XI2	8	blau	Bezugspot. GND



Die auf die Leiterplattensteckverbinder XI1 und XI2 (Molex MicroFit-2x4P) geführten Ein- und Ausgangssignale sind jeweils einer Achse zugeordnet.

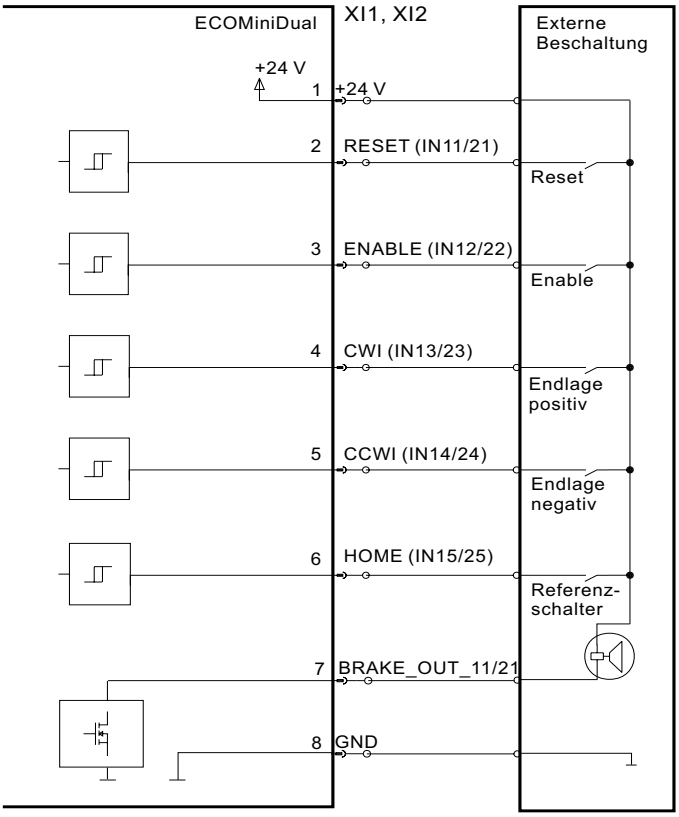


Bild 6.3 Stecker XI1 bzw. XI2: Beschaltung der digitalen Eingänge + Bremsenansteuerung

6.3.3 XC1, XC2: CAN-Schnittstelle

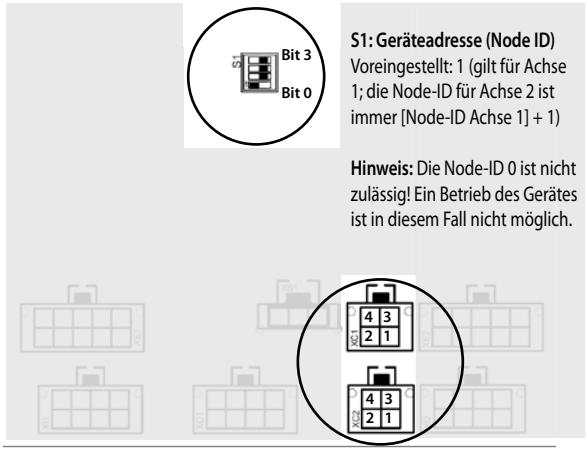

Bit 3
Bit 0
S1: Geräteadresse (Node ID)
Voreingestellt: 1 (gilt für Achse 1; die Node-ID für Achse 2 ist immer [Node-ID Achse 1] + 1)
Hinweis: Die Node-ID 0 ist nicht zulässig! Ein Betrieb des Gerätes ist in diesem Fall nicht möglich.
XC1
XC2
4 3
2 1

Tabelle 6.6: Pinbelegung Stecker XC1, XC2, Aderfarben Gegenstecker

Pin	Aderfarbe	Signal	Beschreibung
1	weiß	CAN_V+	nicht verwendet; CAN-Schnittstelle wird intern versorgt.
2	grün	CAN_H	CAN-Daten H
3	gelb	CAN_L	CAN-Daten L
4	braun	GND	GND

Die Stecker XC1 und XC2 (Molex MicroFit-2x2P) sind gleichwertig verwendbar. Die Signale sind durchgeschleift, so dass der CAN-Bus zu einem weiteren Gerät geführt werden kann.

Die CAN-Schnittstelle des ECOMiniDual basiert auf dem Kommunikationsprofil CiA DS 301 und dem Geräteprofil CiA DSP 402 (Antriebstechnik). Bus-Abschlusswiderstände sind im ECOMiniDual nicht eingebaut. Ein CAN-Bus muss jeweils am Anfang und am Ende mit einem 120-Ω-Widerstand abgeschlossen werden. Wird der ECOMiniDual als erster oder als letzter Teilnehmer an einem CAN-Bus betrieben, wird ein 120-Ω-Abschlusswiderstand (Teil des Gegensteckersatzes, siehe Kap. 9) auf XC1 bzw. XC2 (je nachdem, welcher frei ist) zwischen den Pins 2 und 3 eingesetzt (siehe Bild 6.5).

Die Geräteadresse (Node ID) ergibt sich aus der binären Codierung der DIL-Schalterstellung auf S1 (siehe Abbildung oben). Eine Vergabe der Node-IDs (Offset) per Software (z.B. ECO Studio) ist ebenfalls möglich. Auch die Einstellung der Baudrate erfolgt per Software.

Folgende Baudraten werden unterstützt: 1 000 kBit/s, 500 kBit/s, 250 kBit/s, 125 kBit/s, 100 kBit/s, 50 kBit/s. Sollten Abtastzeitpunkt und Abtastrate (86,7 %, 3fach-Sampling bei allen Baudraten) nicht den Erfordernissen entsprechen, sollte der Kundendienst der Jenaer Antriebstechnik kontaktiert werden.

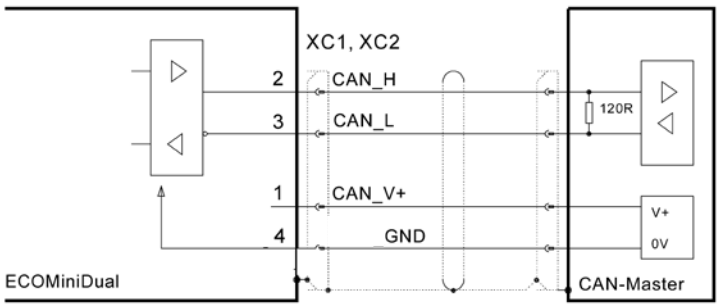


Bild 6.4: Anschlussbelegung XC1, XC2: CAN-Schnittstelle

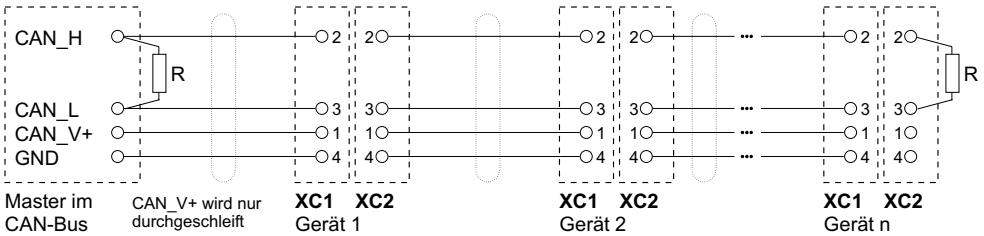


Bild 6.5: Abschlusswiderstände R nach Leitungsimpedanz dimensionieren; Normalfall: R = 120 Ω

6.3.4 XS1: RS232-Schnittstelle

Tabelle 6.7: Pinbelegung Stecker XS1, Aderfarben Gegenstecker

Signal	Pin	Ader	Beschreibung
TxD	1	weiß	RS232 TxD (auf Pin 2 der Sub-D-Buchse)
RxD	2	braun	RS232 RxD (auf Pin 3 der Sub-D-Buchse)
GND	3	grün	Bezugsmasse (auf Pin 5 der Sub-D-Buchse)

Über die RS232-Schnittstelle kann ein PC zur Parametrierung des ECOMini-Dual angeschlossen werden.

Zur RS232-Kommunikation mit dem ECOMiniDual wird eine 3-adrige Verbindung zum Host benötigt. PC-seitig ist das Kabel mit einer 9-poligen Sub-D-Buchse ausgerüstet, so dass es an einem COM-Port (9-poliger D-Sub-Stecker) eines PC verwendet werden kann. Sender und Empfänger des ECO-MiniDual entsprechen den Spezifikationen nach EIA-232E und CCITT V.28 und haben ESD-Schutz gemäß IEC 61000-4-2.
Das Kommunikationsprotokoll ermöglicht den Netzwerkbetrieb von bis zu 126 ECOMiniDual-Geräten als Slaves in einem Mono-Master-Netzwerk. Hierzu ist eine Ringstruktur des RS232-Netzwerkes nach dem Schema in Bild 6.7 erforderlich.

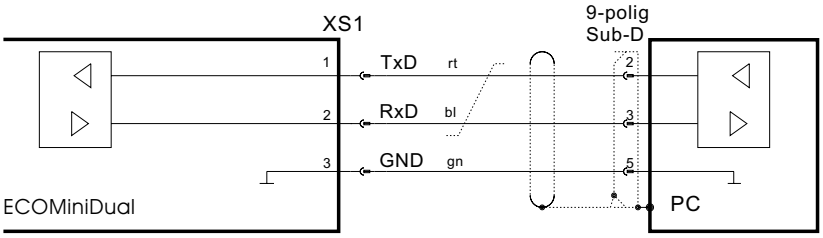


Bild 6.6: Stecker XS1: Beschaltung RS232-Schnittstelle

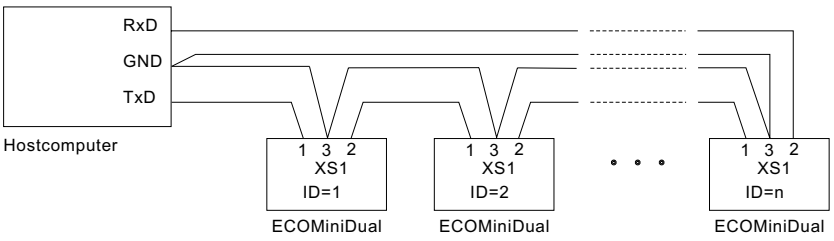


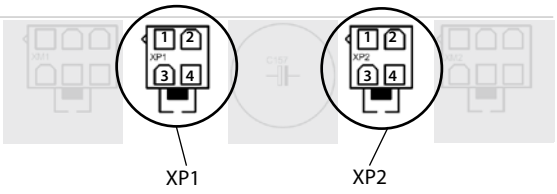
Bild 6.7: RS232-Netzwerk als Ringstruktur

6.4 Leistungsschnittstellen

6.4.1 XP1, XP2: Zwischenkreisspannung, Logikversorgung

Tabelle 6.8: Pinbelegung Stecker XP1, XP2, Aderfarben Gegenstecker

Signal	Pin	Aderfarbe	Beschreibung
GND	1	braun	Bezugsmasse
DC+	2	orange	+ Zwischenkreis (Leistungsversorgung)
GND	3	schwarz	Bezugsmasse
+24V_Supply	4	rot	Logikversorgung



Der Stecker XP1, Ausführung Molex MiniFit 2x2P, wird zur direkten DC-Einspeisung (24 V ... 60 V) genutzt. Weiterhin wird jeweils der von der Leistungsversorgung getrennte Logikkreis (+24V) gespeist.

Am Stecker XP2 können die an XP1 anliegenden Spannungen abgenommen und ggf. an einen weiteren ECOMiniDual geführt werden. Eine Verkettung von ECOMiniDual-Geräten, die über eine Stromversorgung gespeist werden, ist bis zu einer Gesamtleistungsaufnahme von 480 W möglich.

Bei direkter DC-Einspeisung in den Zwischenkreis wird der Einschaltstrom nicht vom Servoverstärker begrenzt. Im externen Netzteil müssen deshalb entsprechende Begrenzungsmaßnahmen vorgesehen werden. Bei Energierückspeisung muss das Netzteil eine Ballastschaltung enthalten, wenn die rückgespeiste Energiemenge größer als die von allen am DC-Bus angeschlossenen Verbrauchern aufgenommene Energiemenge ist.

6.5 Motor- und Encoderschnittstellen

6.5.1 Motoranschlüsse

Tabelle 6.9: Pinbelegung Stecker XM1, XM2, Aderfarbe Gegenstecker

Signal	Pin	Aderfarbe	2-Phasen-Motor
M1_A+ M2_A+	1	schwarz	Phase A
M1_A- M2_A-	2	orange	Phase A-
M1_B+ M2_B+	3	rot	Phase B
M1_B- M2_B-	4	braun	Phase B-
GND	5	-	Masse / Schirm
GND	6	-	

Die auf die Leiterplattensteckverbinder XM1 und XM2 (Molex MiniFit-2x3P) geführten Motoranschlüsse sind jeweils einer Achse zugeordnet. Der ECOMiniDual unterstützt den Betrieb 2-phasiger ECOSTEP-Motoren kleiner Leistung bis einschließlich Baureihe 23S.

6.5.2 Encoderanschlüsse

Die auf die Leiterplattensteckverbinder XE1 und XE2 (Molex MicroFit-2x5P) geführten Encoderanschlüsse sind jeweils einer Achse zugeordnet. Es können inkrementale Standardencoder mit Rechtecksignalen angeschlossen werden.

Tabelle 6.10: Pinbelegung Stecker XE1, XE2, Aderfarbe Gegenstecker

Signal	Pin	Aderfarbe	Beschreibung
$+V_{ENC}$	1	rot	5 V
A	2	weiß	Spur A
B	3	grün	Spur B
N	4	grau	Spur N
GND	5	-	GND
GND	6	blau	GND
/A	7	braun	Spur /A
/B	8	gelb	Spur /B
/N	9	rosa	Spur /N
GND	10	-	GND

7 Inbetriebnahme

Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen auf den Gebieten Elektrotechnik, Automatisierungstechnik und Antriebstechnik dürfen die Servoverstärker ECOMiniDual in Betrieb nehmen. Auf Wunsch führt die Jenaer Antriebstechnik GmbH Schulungen durch.

Der Hersteller der Maschine bzw. der Anlage muss vor der Inbetriebnahme eine Gefahrenanalyse erstellen und daraus folgernd Schutzmaßnahmen treffen. Vor den Folgen unvorhergesehener Bewegungen müssen Personen und Maschinenteile geschützt werden.

Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Vollständigkeit, Kurzschluss und Erdschluss.

Der Schutz gegen Berührung muss maschinenseitig sichergestellt werden.

Die Anschlüsse des Servoverstärkers dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden !

Nehmen Sie bei Mehrachsantrieben die Achsen einzeln in Betrieb. Die schon in Betrieb genommenen Achsen sollten dabei wieder ausgeschaltet werden.

Die Bauteiltemperatur kann im Betrieb auf über 85 °C ansteigen. Bevor diese Teile berührt werden, muss nach dem Abschalten gewartet werden, bis die Oberflächentemperatur auf ca. 40 °C abgesunken ist.

7.1 LED-Blinkcodes

Die Baugruppe ist mit einer grünen Status-LED ausgestattet. Die LED zeigt Betriebs- und Fehlerzustände der beiden Achsen alternierend (ca. 1 s) über folgende Blinkcodes an:

Blinkcode	Bedeutung
LED blinkt zweimal in großem Abstand (ca. 1 s)	Gerät in Standard-Firmware, beide Achsen fehlerfrei und stromfrei
LED blinkt zweimal (kurz hintereinander)	Achse eingeschaltet (sind beide Achsen eingeschaltet blinkt die LED viermal)
LED blinkt dreimal (kurz hintereinander)	Achse mit Fehler (ausgeschaltet), sind beide Achsen betroffen blinkt die LED sechsmal

Befindet sich die Baugruppe im Bootloader (Ladevorgang für neue Firmware-Version), zeigt die LED folgende Blinkcodes:

Blinkcode	Bedeutung
LED statisch an	Gerät speichert gerade im Flash oder EEPROM ab, sollte Zustand länger als 20s dauern, liegt ein HW- oder SW-Fehler vor
LED blinkt schnell	Gerät im Standard-Bootloader (500ms Blinken)

7.2 Ablaufplan Inbetriebnahme

1. Installation prüfen
Prüfen Sie am spannungsfrei geschalteten Servoverstärker die Verdrahtung (gemäß Anschlussschema in Kap. 6.2.1.) auf Vollständigkeit, Kurzschluss- und Erdschlussfreiheit.

2. Enable = inaktiv setzen
Verbinden Sie für die entsprechende Achse am Stecker XI1 bzw. XI2 den Signaleingang ENABLE mit 0 V.

3. 24-V-Einspeisung ein
Legen Sie am Stecker XP1 zwischen den Anschlüssen GND und +24 V die Logikspannung 24 V an.

4. Inbetriebnahmesoftware starten
Schließen Sie einen PC an die RS232-Schnittstelle (XS1)des ECOMiniDual an (bzw. mittels CAN-Dongle an die CAN-Schnittstelle XC1 bzw. XC2) und starten Sie das Bedienprogramm ECO Studio. Stellen Sie die Verbindung zur gewünschten Achse des ECOMiniDual her.
Hinweis: Für jede Achse ist eine separate ECO Studio-Sitzung zu starten.

5. Geräte- und Mechanikkonfiguration

Mit Hilfe der Assistenten Gerätekonfiguration und Mechanikkonfiguration im ECO Studio führen Sie die grundlegenden Einstellungen zum Betrieb der Achsen im ECOMiniDual durch. Eine ausführliche Beschreibung der Software-Inbetriebnahme finden Sie im ECO-Studio-Hilfesystem.

6. Schutzmaßnahmen prüfen

Vor dem Einschalten der Leistungsspannung muss geprüft werden, ob die Einrichtungen, die vor dem Berühren Spannung führender Teile und vor den Folgen ungewollter Bewegungen schützen sollen, sicher funktionieren.

7. Sollwerte auf Null stellen
Die analogen und digitalen Sollwerte für Weg und Geschwindigkeit sollten vor dem Einschalten der Leistungsspannung auf Null stehen.

8. Leistungsspannung einschalten
Schalten Sie die Leistungsspannung nur über die Ein-/Aus-Taster einer Schützschaltung ein.

9. ENABLE
0,5 s nach dem Einschalten der Leistungsspannung kann das ENABLE-Signal auf HIGH geschaltet werden (24-V-Pegel am Eingang XI1:ENABLE bzw. XI2:ENABLE, gemäß Anschlussschema in Kap. 6.2.1.). Sollten am Motor Brummgeräusche oder Schwingungen auftreten, muss zunächst im Geschwindigkeitsregler der Parameter p-Verstärkung (ECO Studio: im Navigationsbereich unter Regler, Register „Geschwindigkeitsregler“) verringert werden.

10. Optimierung

Die Reglerparameter sind werksseitig bereits voreingestellt, müssen allerdings überprüft und ggf. dem jeweiligen Einsatzfall angepasst werden. Durch fehlerhaft eingestellte Parameter können Maschinenteile beschädigt oder zerstört werden. Eine ausführliche Beschreibung der Einstellung der Geschwindigkeits- und Lagereglerparameter finden Sie im ECO-Studio-Hilfesystem.

7.3 Fehlermeldungen

Wird ein Gerätefehler erkannt, wird dieser im ECO Studio angezeigt. Die Fehlermeldungen der Gruppen D und E beziehen sich jeweils auf die Achse, die mit der ECO-Studio-Sitzung verbunden ist.

Tabelle 7.1: Fehlermeldungen

Fehler		Maßnahme
Gruppe A	Allgemeine Fehler	
A00	Prüfsumme einer Bootloader-Flash-Sektion oder Gesamtprüfsumme fehlerhaft.	Vorgang wiederholen, bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A01	Fehler beim Löschen einer Flash-Sektion	Vorgang wiederholen, bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A02	Fehler beim Aktivieren des Flash-Speichers	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A03	Fehler beim Programmieren des Flash-Speichers	Vorgang wiederholen, bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A04	Fehler beim Adressieren des Flash-Speichers	Vorgang wiederholen, bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A10	Fehler beim Lesen/Schreiben des EEPROM	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A11	Prüfsumme einer EEPROM-Sektion fehlerhaft	Kommunikations- und/oder Applikationsparameter wurden (noch) nicht gespeichert. Dieses Verhalten ist bei neuen Geräten normal und soll dies dem Benutzer signalisieren.
A20	Kalibrierungsdaten fehlerhaft	Gerät einschicken
A21	Watchdog-Fehler der Standardloadware	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A23	Loadware unterstützt dieses Gerät nicht	JAT-Servicehotline kontaktieren
Gruppe B	Busfehler	
B00	CAN-Nodeguardingfehler. Es werden keine Nachrichten verschickt. Synchronfenster im interpolierten Mode überschritten.	Busverbindung und Gerätefunktion überprüfen, Spannungsversorgung des CAN-Busses prüfen
B01	CAN-Busparameter fehlerhaft. Es werden keine Nachrichten verschickt	Parameter neu eingeben, Node-ID und Baudrate überprüfen
Gruppe D	Geräte- und Achsfehler	
D00	Anlaufsperre blockiert Einschalten	Funktion der Anlaufsperre prüfen
D01	Keine externe Freigabe	ENABLE-Signal prüfen
D03	Gerätetemperatur > 85 °C	Gerät ausschalten und abkühlen lassen. Sicherstellen, dass im Einbaubereich kein Hitzestau entsteht.
D04	Temperaturfehler Motor	
D06	Negative Endlage erreicht	Bei Fehlerauslösung zurücksetzen
D07	Positive Endlage erreicht	Bei Fehlerauslösung zurücksetzen
D10	Kurzschluss Motorphasen, bzw. Erdschluss der Endstufe	Motor und Zuleitungen prüfen. Prüfen, ob Schirmleitungen richtig aufgelegt sind.
D11	Überstrom in den Motorphasen	Motor und Zuleitungen prüfen. Prüfen, ob Schirmleitungen richtig aufgelegt sind.
D12	i^2t Begrenzung Gerät überschritten	Eingestellte Parameter und Einsatzbedingungen prüfen. Evtl. Schwergängigkeit der Achse beseitigen.
D13	i^2t Begrenzung Motor überschritten	Eingestellte Parameter und Einsatzbedingungen prüfen
D20	Externe 24-V-Einspeisung an XP1/XP2 ist unter 17 V gesunken.	24-V-Stromversorgung prüfen. Störung auf der Leitung Spannugsversorgung? Leistungsangabe auf Netzteil prüfen, ob ausreichend dimensioniert.
D21	Zwischenkreisspannung zu hoch	Zwischenkreis prüfen. Leistungsspannung prüfen (evtl. zu hoch)

Fehler		Maßnahme
D22	Zwischenkreisspannung zu niedrig	Leistungsspannung prüfen (evtl. zu niedrig). Netzteil und Anschlüsse prüfen. Leistungsangabe auf Netzteil prüfen, ob ausreichend dimensioniert.
D24	Ladezeit Zwischenkreis überschritten.	Leistungsspannung prüfen
D25	Kurzschluss bzw. Überlastung der digitalen Ausgänge oder der Bremsenansteuerung	Digitale Ausgänge und Bremse überprüfen. Prüfen, ob Schirmung der Motorleitungen richtig aufgelegt.
D30	Schleppfehler zu hoch	Eingestellte Achsparameter und Einsatzbedingungen prüfen. Prüfen, ob die Achse frei beweglich ist.
D31	Kommutierung nicht gefunden	Prüfen, ob die Achse frei beweglich ist. Prüfen, ob die Kommutierungseinstellungen korrekt sind.
D32	Interner Softwarereset (Sammelfehler)	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
D33	Fehler Reglerwatchdog	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
Gruppe E	Encoderfehler	
E00	1. Antivalenzfehler des inkrement. Encoders 2. Es wurde kein Encoder ausgewählt	Encoder und Zuleitungen auf Drahtbruch untersuchen. Wenn kein Encoder konfiguriert ist, Encoder auswählen. Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
E01	Capture-Fehler des inkrement. Encoders	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
E03	Drehzahl des Encoders zu hoch bzw. kann nicht gelesen werden	Eingestellte Parameter prüfen (Grenzdrehzahl des verwendeten Motors). Fehlerursache ist evtl. auch Verschmutzung/Beschädigung der Scheibe oder der Zahnräder des Umdrehungszählers.
E14	Nicht unterstützter oder falscher Encodertyp ausgewählt	Konfiguration untersuchen, ggf. richtigen Encodertyp eintragen
E16	Lesen der Userdaten fehlgeschlagen	Encoder und Zuleitungen sowie Konfiguration untersuchen, bei wiederholtem Fehler Encoder einschicken

8 Parametrierung

Über die Parametrierung wird der ECOMiniDual an die jeweilige Anwendung angepasst.
Die Parametrierung erfolgt vom PC aus. Mit dem Programm ECO Studio steht eine einfach zu bedienende menügeführte Bedienoberfläche zur Verfügung.
Die Verbindung PC – ECOMiniDual wird über die RS232-Schnittstelle oder die CAN-Schnittstelle (mit CAN-Dongle) hergestellt. Pro Achse ist eine separate ECO-Studio-Sitzung zu starten.

8.1 PC-Bedienoberfläche ECO Studio

Das Arbeiten mit der Bedienoberfläche ECO Studio ist ausführlich in der Online-Hilfe zu ECO Studio beschrieben.

9 Zubehör

Tabelle 9.1: Übersicht ECOMiniDual-Originalzubehör

Bestellbezeichnung	Beschreibung
Ergänzungsteile	
VAK10	Gegensteckersatz (Details siehe Kap. 9.1)
VAZ10	Abschirmsatz mit Montagematerial (für ECOMiniDual 007D**G**-BN-xxx-xxx)
VAZ20	Montagewinkel mit Montagematerial (für ECOMiniDual 007D**G**-BN-xxx-xxx)
Softwaretools	
	CD mit ECO-Softwaretools und Dokumentation
Stromversorgungen	
SV24	1-Phasenstromversorgung 24 V_{DC}
SV24/60	1-Phasenstromversorgung 24 V_{DC}, 60 V_{DC}
SV60	1-Phasenstromversorgung 60 V_{DC}
Kabel	
siehe Tab. 9.3	

9.1 Gegensteckersatz ECOMiniDual

Für die Schnittstellen am ECOMiniDual ist ein Gegensteckersatz erhältlich. Alle Gegenstecker sind eindeutig beschriftet und so ausgeführt, dass keine Verwechslungsgefahr besteht. Der Gegensteckersatz ist optional auch mit 10 cm langen Einzeladern konfektioniert verfügbar. Die Zuordnung der Aderfarben ist aus den Tabellen der Schnittstellenbeschreibungen in Kap. 6 ersichtlich.

Tabelle 9.2: Zusammensetzung Gegensteckersatz VAK10 für ECOMiniDual

Anzahl	Teil	Gegenstecker für	Verwendung
2	Buchsengehäuse 4-polig Molex Mini-Fit Jr.	XP1, XP2	Leistungsversorgung (max. 60 V) + Logikversorgung (24 V)
2	Buchsengehäuse 6-polig Molex Mini-Fit Jr.	XM1, XM2	Motoranschluss Achse 1 Motoranschluss Achse 2
20	Crimp-Buchse AWG 24-18 Molex Mini-Fit Jr.	XP1, XP2, XM1, XM2	Leistungsversorgung (max. 60 V) + Logikversorgung (24 V), Motoranschlüsse
1	Buchsengehäuse 3-polig Molex Micro-Fit 3.0	XS1	RS232-Schnittstelle
2	Buchsengehäuse 4-polig Molex Micro-Fit 3.0	XC1, XC2	CAN-Bus-Schnittstelle
3	Buchsengehäuse 8-polig Molex Micro-Fit 3.0	XI1, XI2, XO1	Digitale Ein- und Ausgänge, Bremsenansteuerung
2	Buchsengehäuse 10-polig Molex Micro-Fit 3.0	XE1, XE2	Encoderanschluss Achse 1 Encoderanschluss Achse 2
55	Crimp-Buchse AWG 20-24 Molex Micro-Fit 3.0	XS1, XC1, XC2, XI1, XI2, XO1, XE1, XE2	alle Buchsengehäuse Molex Micro-Fit 3.0
1	Widerstand 120 Ω bedrahtet	-	Abschlusswiderstand für CAN-Bus

9.2 Kabel

Die folgenden Tabellen listen die verfügbaren vorkonfektionierten Kabel zum Anschluss des ECOMiniDual auf. Die Kabel sind darüber hinaus auch in den Längen 5 m und 10 m erhältlich. Alle Kabel sind mit den passenden Gegensteckern für die jeweiligen Schnittstellen des ECOMiniDual ausgerüstet. Das abisolierte Schirmgeflecht der Kabel muss unbedingt mit dem Gehäusepotenzial bzw. mit PE verbunden werden. Bei unsachgemäßer Erdung bzw. bei frei liegendem Geflecht können gefährliche Spannungen am Schirm entstehen.

Tabelle 9.3: ECOMiniDual-Zubehör, Kabelsatz für ECOSTEP-Motorbaureihen 17H, 23S

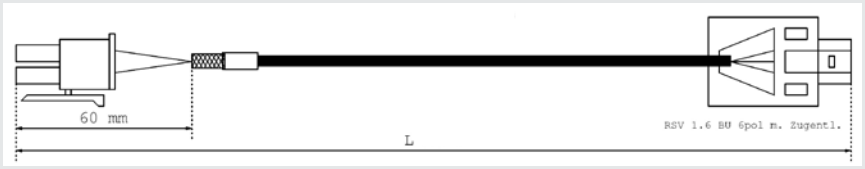
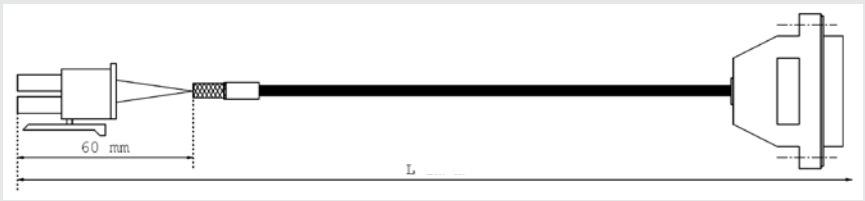
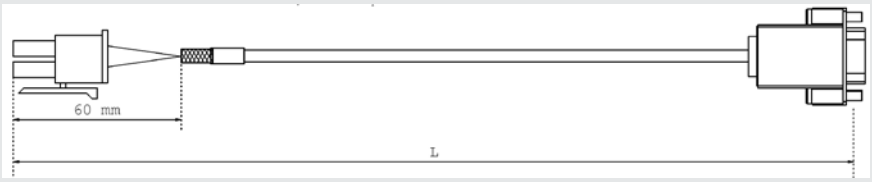
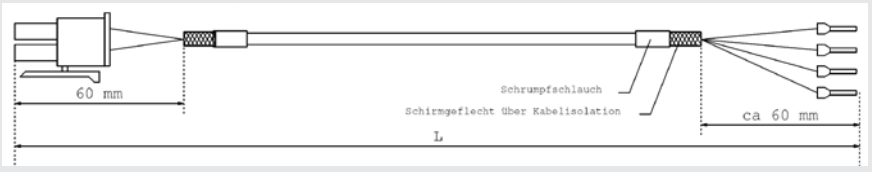
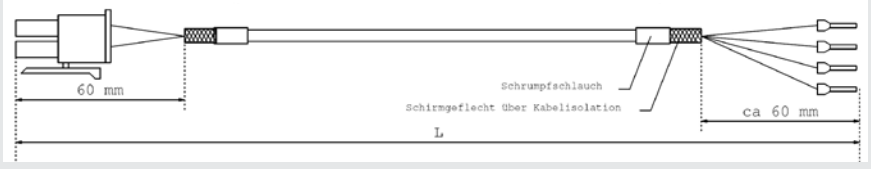
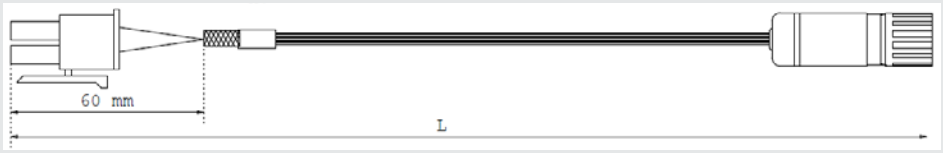
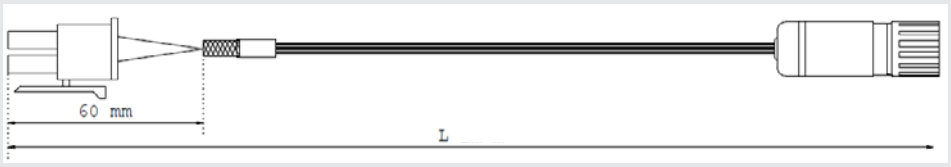
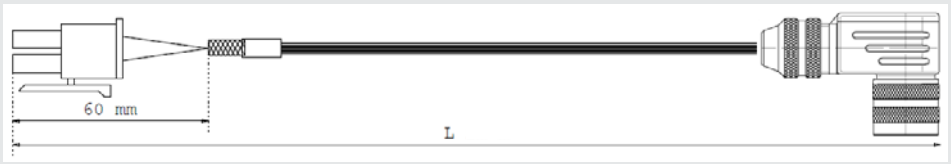
Kabeltyp	Verwendung	Ø [mm]	Adern	Länge	min. Biegeradius	Stecker kundenseitig
MOT-43-826-721-003-000	Motorkabel (ohne Bremse)	Ø = 6,4 mm	5-adrig	l = 3 m	r_B = 35 mm	RSV 1.6 6-pol.
						
ENC-47-845-495-003-000	Encoderkabel	Ø = 6,2 mm	8-adrig	l = 3 m	r_B = 35 mm	Sub-D, 9-pol. Bu
						
DAT30-842-412-003-000	CAN-Bus	Ø = 6,1 mm	4-adrig	l = 3 m	r_B = 46 mm	Sub-D, 9-pol. St.
						
DAT30-842-100-003-000	CAN-Bus (optional)	Ø = 6,1 mm	4-adrig	l = 3 m	r_B = 46 mm	freie Aderenden.
						
NET43-825-100-003-000	Leistungsversorgung (max. 60 V) + Logikversorgung (24 V)	Ø = 6,4 mm	4-adrig	l = 3 m	r_B = 35 mm	freie Aderenden
						

Tabelle 9.4: ECOMiniDual-Zubehör, Kabel für ECOSTEP-Motorbaureihe 34S

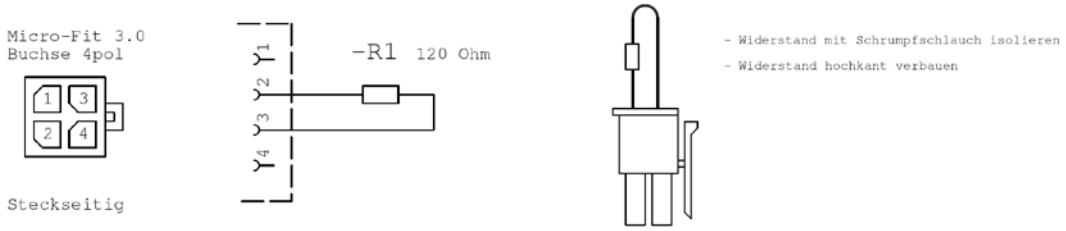
Kabeltyp	Verwendung	Ø [mm]	Adern	Länge	min. Biegeradius	Stecker kundenseitig
MOT-43-826-513-003-000	Motorkabel (ohne Bremse)	Ø = 6,4 mm	5-adrig	l = 3 m	r_B = 35 mm	M23, 6-pol. St
						
ENC-47-845-503-003-000	Encoderkabel	Ø = 6,2 mm	8-adrig	l = 3 m	r_B = 35 mm	M23, 12-pol. Bu
						
BRM-39-844-514-003-000	Bremskabel	Ø = 6,1 mm	4-adrig	l = 3 m	r_B = 46 mm	Winkeldose 423
						

Alle Kabel sind schleppfähig. Der Mantel ist aus Polyurethan (PUR), sie sind einsetzbar bis zu einer maximalen Umgebungstemperatur von 80 °C.

9.3 Herstellen der Crimpverbindungen

Zur Herstellung der Crimpverbindungen bei kundenseitiger Kabelkonfektionierung ist folgendes Werkzeug erforderlich:
- Crimpzange für MOLEX Mini-Fit Jr., 16-24 AWG
- Crimpzange für MOLEX Micro-Fit 3.0, 20-30 AWG

Einsetzen des Drahtwiderstands 120 Ω in den Gegenstecker zu XC1/XC2 (Micro-Fit 3.0 Buchse 4-pol.):



9.4 Mechanisches Schutzgehäuse, Montagewinkel und Abschirmsatz

Der ECOMiniDual ist optional (Bestellbezeichnung ECOMiniDual 007D**G**-BN-xxx-xxx) mit einem Gehäuse zum mechanischen Schutz der Leiterplatte und der Bauelemente lieferbar. Als Zubehör hierzu sind Montagewinkel zur horizontalen bzw. vertikalen Montage des ECOMiniDual (VAZ20) sowie ein Abschirmsatz (VAZ10) erhältlich.

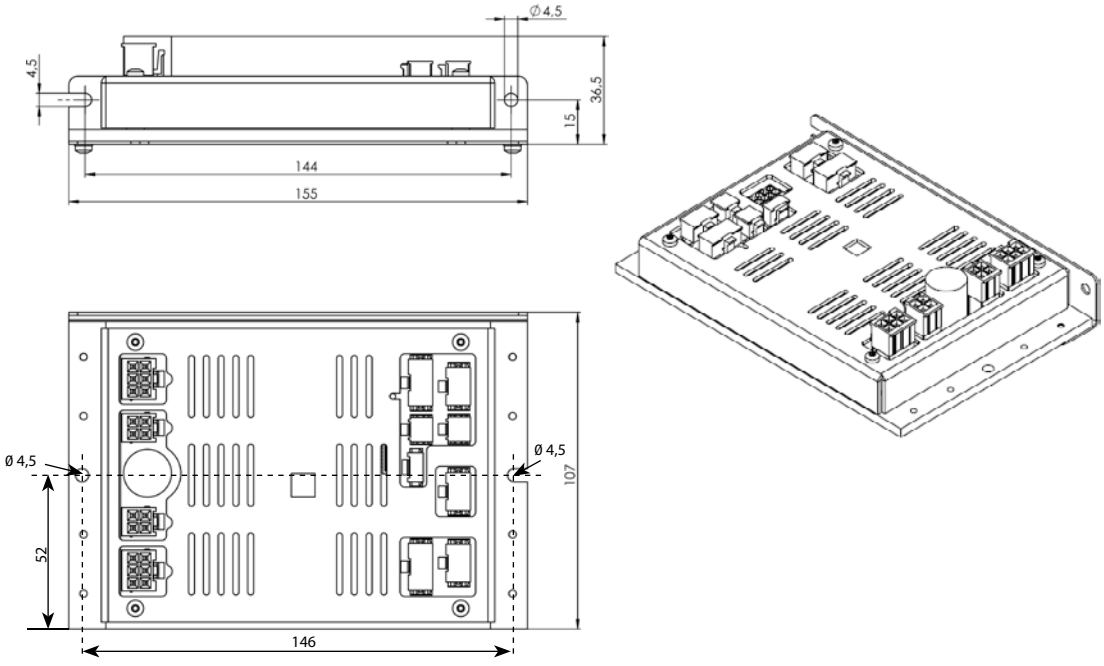


Bild 9.1: Horizontale Montage des ECOMiniDual mit Schutzgehäuse mit Montagewinkel

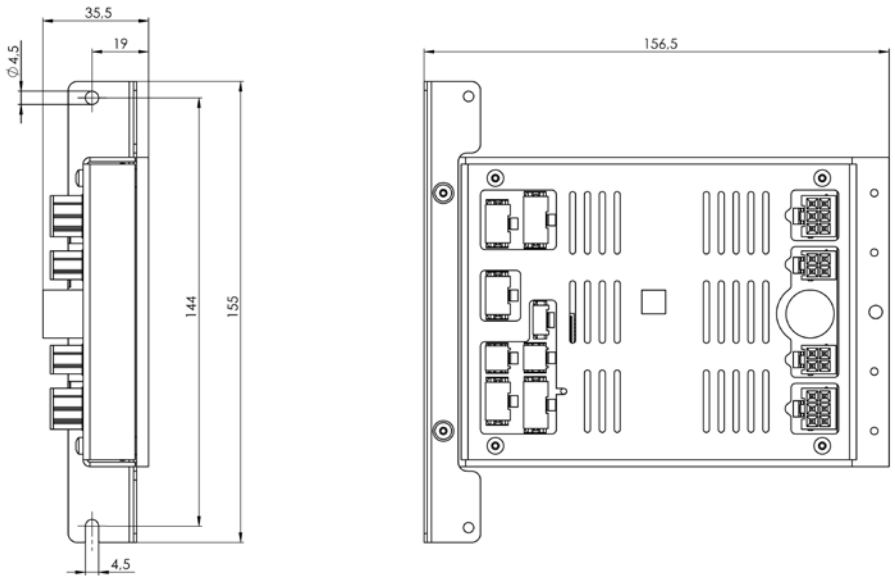


Bild 9.2: Vertikale Montage des ECOMiniDual mit Schutzgehäuse mit Montagewinkel

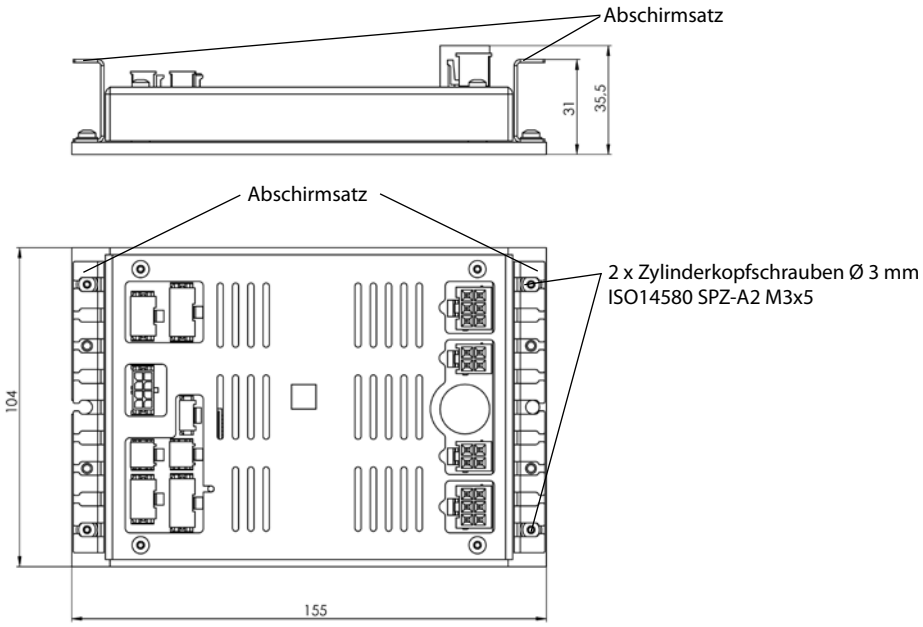


Bild 9.3: Montierter Abschirmsatz, Zugentlastung (VAZ10)

Der Abschirmsatz hat eine Zugentlastungsfunktion. Dazu werden die abgehenden und ankommenden Kabel mit Kabelbindern an den Laschen des Abschirmsatzes fixiert.

9.5 EMV-Schutzgehäuse

Der ECOMiniDual ist optional (Bestellbezeichnung ECOMiniDual 007D**C**-BN-xxx-xxx) mit einem Gehäuse lieferbar, das zusätzlich zum mechanischen Schutz der Leiterplatte auch einen Schutz gegen elektromagnetische Einflüsse bietet. Mit dem Gehäuse werden die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß EN 61800-3 eingehalten.

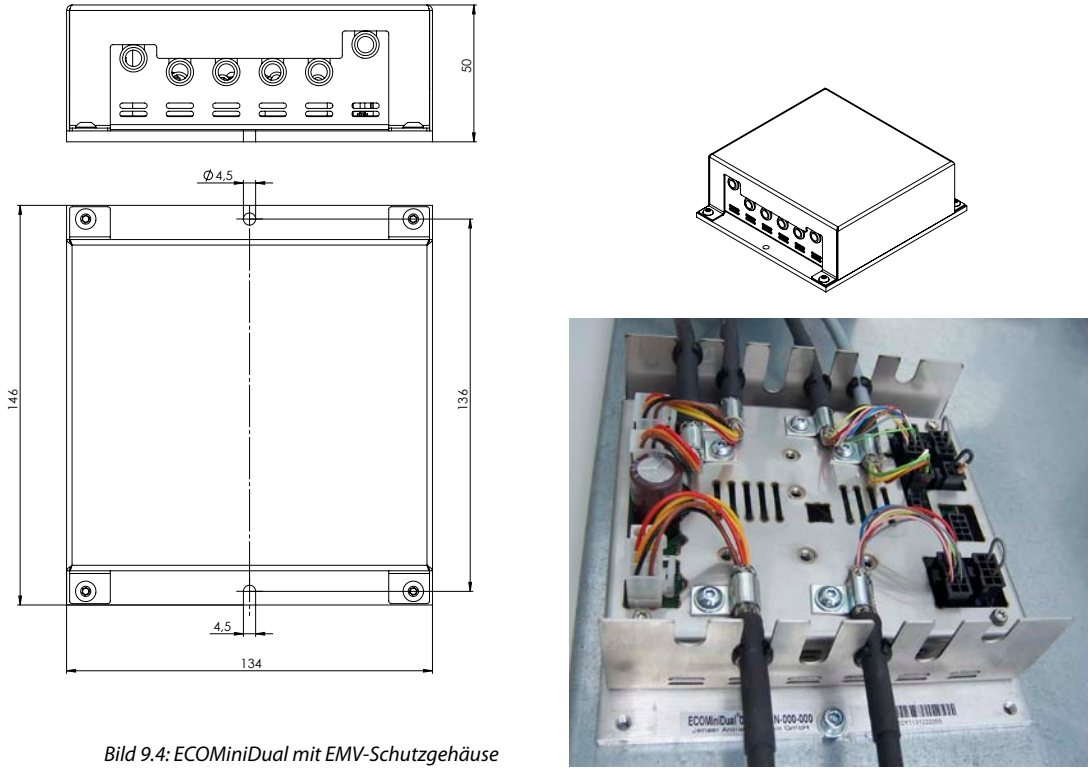


Bild 9.4: ECOMiniDual mit EMV-Schutzgehäuse

Der mitgelieferte Abschirmsatz VAZ30 für den ECOMiniDual 007D**C**-BN-xxx-xxx enthält:

- 12 Kabeltüllen
- 12 Kabelschellen
- 10 Linsenschrauben mit Innensechskant M4x8 zur Befestigung der Kabelschellen
- 10 Unterlegscheiben DIN 125 VZ 4,3

Zur Verkabelung muss der Gehäusedeckel des ECOMiniDual 007D**C**-BN-xxx-xxx geöffnet werden. Lösen Sie dazu die 4 Schrauben an den Ecken und nehmen den Gehäusedeckel ab.
Die Kabelführung erfolgt über Kabelschellen und Kabeltüllen wie in Bild 9.4 gezeigt. Zu beachten ist, dass das Schirmgeflecht des jeweiligen Kabels aus EMV-Gründen großflächig an der Kabelschelle anliegen muss. Daher ist auf den zum Kabel passenden Querschnitt der Kabelschelle zu achten.

Die dem Gerät beiliegenden Kabeltüllen müssen im Bereich der Gehäusedurchführung auf die Kabel geschoben werden. Bei Verwendung bereits vorkonfektionierter Kabel ist dazu zuvor ein Schlitzen der Kabeltüllen in Längsrichtung erforderlich.

Wenn die Verkabelung vollständig ist, schließen Sie das Gehäuse durch Aufsetzen und Anschrauben des Gehäusedeckels.

10 Anhang

10.1 Glossar

Baudrate	Maß für die Übertragungsgeschwindigkeit von Daten in seriellen Schnittstellen. Die Baudrate gibt die Zahl der möglichen Zustandsänderungen des übertragenen Signals pro Sekunde an (1 Baud = 1 Zustandsänderung/s). Die Baudrate kann kleiner als die Bitrate (mehrere Bit pro Signalzustand) oder größer als die Bitrate (ein Bit wird in mehreren Signalzuständen codiert) sein. In diesem Dokument bezieht sich die Bezeichnung „Baudrate“ auf Signale, in denen ein Bit mit den beiden Signalzuständen HIGH und LOW definiert ist. In diesem Falle ist die Baudrate gleich der Bitrate.
Bitrate	Übertragungsgeschwindigkeit von Informationen in Bit pro Sekunde
Bootloadermodus	Zustand des Servoverstärkers, in dem eine neue Loadware in den Speicher des Servoverstärkers übertragen werden kann
CCWI	Counter Clockwise Inhibit: Negative Endlage
CWI	Clockwise Inhibit: Positive Endlage
Disable	Freigabesignal für den Servoverstärker zurücknehmen: Enable-Eingang = 0 V
Encoder	Messgerät, das die Winkelposition einer Welle oder die Wegposition eines linearen Systems in kodierte Daten umsetzt
Erdschluss	Hier: Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Netzphase oder einer Motorphase und dem Schutzleiter PE
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
Enable	Freigabesignal für den Servoverstärker (24-V_{DC}-Signal)
ESD-Schutz	Schutz vor elektrostatischer Aufladung
Feldbusschnittstelle	hier: CAN
Firmware	Im ROM (Read Only Memory) gespeicherter Teil der Software; die Firmware enthält die Start-up-Routinen
ID-Nummer	Idendifikationsnummer des speziellen Gerätes in einer Bus-Struktur
Kurzschluss	Hier: elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Netz- bzw. zwei Motorphasen
Loadware	Im Flash-Speicher des Servoverstärkers speicherbarer Teil der Steuersoftware
Node	Knoten (Geräteanbindung in einer Bus-Struktur)
Zwischenkreisspannung	Gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung